

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-142151

(43)Date of publication of application : 16.05.2003

(51)Int.Cl.

H01M 10/12

(21)Application number : 2001-335874

(71)Applicant : JAPAN STORAGE BATTERY CO LTD

(22)Date of filing : 31.10.2001

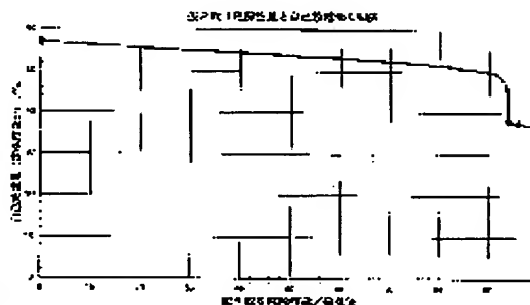
(72)Inventor : DOYAMA YASUTAKA
ENOMOTO TOMOYUKI
TANAKA HIDEKI

(54) QUICK SERVICE TYPE LEAD ACID STORAGE BATTERY AND ITS USING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a quick service type lead acid storage battery of battery jar chemical formation type involving less self-discharging without increasing the man-hours particularly.

SOLUTION: The quick service type lead acid storage battery is manufactured through four steps, the first in which a lead acid storage battery before chemical formation is assembled, the second in which an electrolytic solution is poured into the storage battery to make a process of battery jar chemical formation, the third in which the electrolytic solution is removed out of the storage battery, wherein characteristically the solution removing amount in the third step is over 95 wt.%, and the fourth in which a seal plug is attached to the storage battery obtained after the third step.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-142151
(P2003-142151A)

(43) 公開日 平成15年5月16日 (2003.5.16)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 1 M 10/12

識別記号

F I
H 0 1 M 10/12

テ-マ-ト* (参考)
M 5 H 0 2 8

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-335874(P2001-335874)

(22) 出願日 平成13年10月31日 (2001. 10. 31)

(71) 出願人 000004282

日本電池株式会社

京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
1番地

(72) 発明者 堂山 泰隆

京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
1番地 日本電池株式会社内

(72) 発明者 榎本 朋之

京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
1番地 日本電池株式会社内

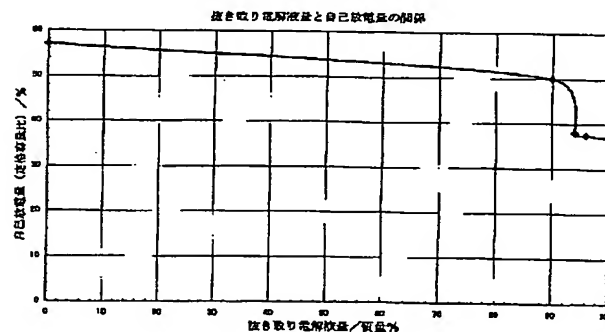
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 即用式鉛蓄電池およびその使用方法

(57) 【要約】

【課題】 特別に工数を増やすことなく、自己放電の少ない、いわゆる電槽化成式の即用式鉛蓄電池を提供する。

【解決手段】 未化成の鉛蓄電池を組み立てる第1の工程と、前記鉛蓄電池に電解液を注液して電槽化成する第2の工程と、電槽化成終了後の前記鉛蓄電池から電解液を抜き取る第3の工程と、第3の工程で得られた蓄電池に密閉栓を取り付ける第4の工程と、を経て製造された即用式鉛蓄電池において、電解液抜き取り量が95重量%以上である第3の工程を経たことを特徴とする即用式鉛蓄電池。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 未化成の鉛蓄電池を組み立てる第 1 の工程と、
前記鉛蓄電池に電解液を注液して電槽化成する第 2 の工程と、
電槽化成終了後の前記鉛蓄電池から電解液を抜き取る第 3 の工程と、
第 3 の工程で得られた蓄電池に密閉栓を取り付ける第 4 の工程と、
を経て製造された即用式鉛蓄電池において、
電解液抜き取り量が 95 重量%以上である第 3 の工程を経たことを特徴とする即用式鉛蓄電池。

【請求項 2】 未化成の鉛蓄電池を組み立てる第 1 の工程と、
前記鉛蓄電池に電解液を注液して電槽化成する第 2 の工程と、
電槽化成終了後の前記鉛蓄電池から電解液を抜き取る第 3 の工程と、
第 3 の工程で得られた蓄電池に密閉栓を取り付ける第 4 の工程と、
を経て製造された即用式鉛蓄電池において、
第 3 の工程終了後、24 時間以内に第 4 の工程を経たことを特徴とする即用式鉛蓄電池。

【請求項 3】 未化成の鉛蓄電池を組み立てる第 1 の工程と、
前記鉛蓄電池に電解液を注液して電槽化成する第 2 の工程と、
電槽化成終了後の前記鉛蓄電池から電解液を抜き取る第 3 の工程と、
第 3 の工程で得られた蓄電池に密閉栓を取り付ける第 4 の工程と、
を経て製造された即用式鉛蓄電池において、
電解液抜き取り量が 95 重量%以上である第 3 の工程と、
第 3 の工程終了後、24 時間以内に第 4 の工程を経たことを特徴とする即用式鉛蓄電池。

【請求項 4】 密閉栓を取り外した後、24 時間以内に電解液を注入することを特徴とする、請求項 1、2、または 3 記載の即用式鉛蓄電池の使用方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電解液を注入することにより、すぐ使用できる即用性能を有する鉛蓄電池に関する。

【0002】

【従来の技術】鉛蓄電池は、正極活物質に二酸化鉛、負極活物質に鉛、電解液に希硫酸を使用し、正負極活物質は放電によって、ともに希硫酸と反応して硫酸鉛に変化し、充電によって二酸化鉛と鉛とに戻るものである。正負極活物質の原料はいずれも酸化鉛を主成分とする鉛粉

である。

【0003】クラッド式電池の場合、正極はクラッド式極板と呼ばれるもので、鑄造で作られた鉛合金の芯金をガラス繊維または合成繊維からなるチューブの中を通し、前記芯金と前記チューブとの隙間に鉛粉を充填したものである。負極はペースト式極板と呼ばれるもので、鑄造等で作られた鉛合金の格子体に、鉛粉と所定の希硫酸とによって練り込まれたペーストを充填したものである。この鉛粉やペーストを充填した段階ではまだ電気的容量はなく、希硫酸中で一定電気量の通電をおこない、正極活物質を二酸化鉛に、負極活物質を鉛にすることにより電気的容量を有する鉛蓄電池となる。この通電する工程を化成という。

【0004】電池式フォークリフトの電源となる鉛蓄電池を始め、通常の鉛蓄電池は、化成前の正負極板とセパレータとを積層して極板群を組み立て、その極板群を電槽に入れて未化成状態の鉛蓄電池とする場合がある。この未化成状態の鉛蓄電池に電解液である希硫酸を注液し、所定の電気量を通電して化成済み鉛蓄電池とする（この化成方法を電槽化成という）。鉛蓄電池は、一旦充電済みの完成品とすると、自己放電によって保存期間が限られたものとなる。また液式電池の充電済みの完成品は、流動する希硫酸を含むことから、海外への輸送等、移送には安全上の問題が多い。

【0005】そこで、特に保存や移送用途として、あるいはこれらに適したものとして、使用直前に希硫酸を注入することにより直ちに容量が取り出せる即用式鉛蓄電池が使用される。この蓄電池は、希硫酸を入れたタンクに、正負極板を配置し、所定の電気量を通電することで化成済みとした極板を使用している。化成を終えた正極板は、よく水洗し乾燥して製作するが、負極板はよく水洗した後、負極活物質である鉛の酸化を抑制するために真空中あるいは不活性ガス中で乾燥して製作する必要がある。この化成済みの極板を用いて組み立てた即用式鉛蓄電池は、極板単位で化成をするのに多大な工数がかかるため、コストが高いという問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】これに対して、従来の即用式鉛蓄電池の製造に係る化成済み極板を用いることなく、同様の即用性能を有する鉛蓄電池の製造方法が見出された。すなわち、極板単体で化成をおこなうのではなく、電槽化成により鉛蓄電池を製作し、その後電解液を抜き取るというものである。このいわゆる電槽化成式の即用式鉛蓄電池の製造方法においては、その電解液は極板やセパレータに含浸されたり、極板とセパレータとの隙間に存在したりするので、完全に抜き取ることはできない。

【0007】通常の鉛蓄電池は自己放電により、常温で 1 日当たり定格容量の約 0.2% の容量が失われる。このため、鉛蓄電池は長期間の放置によりその寿命が著し

く短くなる。これは極板中に硫酸鉛が蓄積し、充電しても容量が回復しにくくなるサルフェーションを生じるからである。この現象について詳細に検討をおこなった結果、自己放電量は電解液量と相関があることがわかった。電解液量が多いと自己放電量が大きく、電解液量が少ないと自己放電量が小さくなる。鉛蓄電池の放電反応は、正負極活物質と電解液である希硫酸との反応である。電解液を抜き取ることにより、硫酸量が少なくなり、自己放電反応に利用される硫酸の供給制限が生じるために、自己放電が著しく抑制される。そのため、いわゆる電槽化成式の即用式鉛蓄電池の製造方法においては、抜き取る電解液の量を規定せねばならないという第1の問題があるが、このいわゆる電槽化成式の即用式鉛蓄電池の製造方法によれば、極板単位で化成する必要がないので、製造にかかる工数とコストとを少なくすることができる。

【0008】次に、電解液を抜き取った鉛蓄電池は、電解液を完全に抜き取ることができないために、その極板が濡れた状態で気相中に露出している。気相中に酸素があると負極活物質である鉛と酸素とが反応して酸化鉛となる。酸化鉛は鉛よりも希硫酸との反応性に富むため、酸化鉛が鉛蓄電池内の希硫酸と反応して硫酸鉛となる。すなわち、負極活物質が放電した状態になる。そこで、極板が酸素と接触する量を制限するために、電解液を抜き取った後に、大気中の酸素が鉛蓄電池に入り込まないように密閉栓を取り付ける必要がある。ここで、鉛蓄電池から電解液を抜き取った後に、必要以上の長時間、密閉栓を取り付けないまま放置すると上述のように、負極活物質が放電してしまうという第2の問題がある。

【0009】そして、このいわゆる電槽化成式の即用式鉛蓄電池は、その使用時に際して、先に述べた密閉栓を取り外した後に、希硫酸を主成分とする電解液を再度、鉛蓄電池内に注入することによって、電気的容量を取り出すことができる。しかし、前述の通り、密閉栓を取り付けて保管されている状態のいわゆる電槽化成式の即用式鉛蓄電池は、鉛蓄電池内部の水分が密閉栓のためにほとんど蒸発せずに残っている。したがって、密閉栓を取り外した後に長時間電解液を注入せずに放置すると、前述と同じ理由によって負極活物質が放電してしまうという第3の問題がある。

【0010】そこで本発明は、いわゆる電槽化成式の即用式鉛蓄電池において、化成後の電解液抜き取り量、電解液抜き取り終了後、密閉栓取り付けまでの時間、使用時における密閉栓取り外し後、電解液を注入するまでの時間を最適化することにより、自己放電を低減し、より放電性能の優れた即用式鉛蓄電池およびその使用方法を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためになした第1の発明は、未化成の鉛蓄電池を組み立てる

第1の工程と、前記鉛蓄電池に電解液を注液して電槽化成する第2の工程と、電槽化成終了後の前記鉛蓄電池から電解液を抜き取る第3の工程と、第3の工程で得られた蓄電池に密閉栓を取り付ける第4の工程と、を経て製造された即用式鉛蓄電池において、電解液抜き取り量が95重量%以上である第3の工程を経たことを特徴とする即用式鉛蓄電池である。

【0012】第2の発明は、未化成の鉛蓄電池を組み立てる第1の工程と、前記鉛蓄電池に電解液を注液して電槽化成する第2の工程と、電槽化成終了後の前記鉛蓄電池から電解液を抜き取る第3の工程と、第3の工程で得られた蓄電池に密閉栓を取り付ける第4の工程と、を経て製造された即用式鉛蓄電池において、第3の工程終了後、24時間以内に第4の工程を経たことを特徴とする即用式鉛蓄電池である。

【0013】第3の発明は、未化成の鉛蓄電池を組み立てる第1の工程と、前記鉛蓄電池に電解液を注液して電槽化成する第2の工程と、電槽化成終了後の前記鉛蓄電池から電解液を抜き取る第3の工程と、第3の工程で得られた蓄電池に密閉栓を取り付ける第4の工程と、を経て製造された即用式鉛蓄電池において、電解液抜き取り量が95重量%以上である第3の工程と、第3の工程終了後、24時間以内に第4の工程を経たことを特徴とする即用式鉛蓄電池である。

【0014】そして第4の発明は、密閉栓を取り外した後、24時間以内に電解液を注入することを特徴とする、請求項1、2、または3記載の即用式鉛蓄電池の使用方法である。

【0015】

【発明の実施の形態】まず第1の発明について説明する。「未化成の鉛蓄電池を組み立てる第1の工程」とは、一度も通電されていない正負極板を用いて鉛蓄電池を組み立てることであり、正負極活物質に二酸化鉛や鉛が含まれていてもよく、その活物質の組成は設計事項である。

【0016】次に「前記鉛蓄電池に電解液を注液して電槽化成する第2の工程」とは、第1の工程で組み立てられた鉛蓄電池に、所定比重、所定量の電解液を注液した後に、鉛蓄電池を充電するために通電することをいう。注液する電解液の組成、比重、量は任意である。さらに、通常、電槽化成の際には、鉛蓄電池を満充電状態とするために、正極活物質の理論容量に対して300～350%の電気量を数十時間かけて充電することが望ましいが、必要に応じて充電量、充電電流、充電時間、充電時の周囲温度等を設定すればよい。

【0017】また「電槽化成終了後の前記鉛蓄電池から電解液を抜き取る第3の工程」における電解液の抜き取り方法の例としては、注液口を下に向けて、電解液の自然落下により抜き取る方法、注液口からポンプを用いて強制的に抜き取る方法等がある。

【0018】そして第1の発明における「第3の工程で得られた蓄電池に密閉栓を取り付ける第4の工程」の密閉栓については、例えば図1に示すような通常の制御弁式鉛蓄電池に用いられる制御弁と液口栓とを組み合わせ、制御弁付き液口栓を用いるのが望ましい。この制御弁付き液口栓の一部にネジ部を設け、同様にネジ部を設けておいた鉛蓄電池の液口栓に羅着することによって、密閉栓の取り付けが容易にできる。

【0019】図1は制御弁付き液口栓の断面であり、1はシリコンオイルを塗布したゴム弁、2はゴム弁を装着する弁座、3は弁がはずれるのを防止する押さえ板、4は鉛蓄電池内部に至る通気孔、5は制御弁付き液口栓を鉛蓄電池に取り付けたときに気密を保つためのパッキン、6は制御弁付き液口栓を鉛蓄電池に取り付けるときのネジ部である。

【0020】なお、密閉栓の取り付けについては、上記方法に限るものではなく、液口栓に勘合する制御弁を取り付けた後、制御弁のはずれを防止するための押さえ板を載せて粘着テープ等で仮止めする方法などもある。

【0021】なおここで、密閉栓については従来の即用式鉛蓄電池で用いられていたアルミテープのように完全に密閉する形式のものよりも、制御弁のように鉛蓄電池の内圧が上昇したときに、その圧を開放できるものの方がよい。これは、このいわゆる電槽化成式の即用式鉛蓄電池では、その極板が希硫酸で濡れた状態で保存されているために、例えば負極活物質に添加されている有機物の分解等によってガスが発生する場合があるからである。このような場合、完全に密閉する形式の密閉栓を用いると、鉛蓄電池の内圧が高くなって電槽が膨れる場合がある。

【0022】なお、第1の発明における「電解液抜き取り量が95重量%以上」とは、上記第1の工程終了後の電池質量(A)と、上記第2の工程終了後の電池質量(B)と、上記第3の工程の電池質量(C)とを測定し、電槽化成後の電解液質量(X)を $(X) = (B) - (A)$ とし、電解液抜き取り後の電解液質量(Y)を $(Y) = (B) - (C)$ とする。このときの電解液抜き取り率 $(Z) = (Y) / (X)$ が5質量%未満であることをいう。

【0023】第1の発明は、電解液抜き取り量が95%以上である第3の工程を経ることを特徴とする。これによれば、電解液で湿った状態にある鉛蓄電池の負極板が、大気中の酸素と反応して酸化鉛となり、その酸化鉛が電解液である希硫酸と反応して硫酸鉛となる反応の後段の反応物質である希硫酸の量を少なくでき、自己放電量の少ない即用式鉛蓄電池を提供することができる。

【0024】第2の発明は、電槽化成終了後の鉛蓄電池から電解液を抜き取る第3の工程終了後、24時間以内に蓄電池に密閉栓を取り付ける第4の工程を経ることを特徴とする。これによれば、電解液で湿った状態にある

鉛蓄電池の負極板が、大気中の酸素と反応して酸化鉛となり、その酸化鉛が電解液である希硫酸と反応して硫酸鉛となる反応の前段の反応が十分に進行する前に、大気と蓄電池内部とを遮断するために負極板の自己放電が十分に進まない状態で保存されることとなり、自己放電量の少ない即用式鉛蓄電池を提供することができる。

【0025】第3の発明は、電解液抜き取り量が95%以上である第3の工程を経ることと、電槽化成終了後の鉛蓄電池から電解液を抜き取る第3の工程終了後、24時間以内に蓄電池に密閉栓を取り付ける第4の工程を経ることを特徴とする。これによれば、電解液で湿った状態にある鉛蓄電池の負極板が、大気中の酸素と反応して酸化鉛となり、その酸化鉛が電解液である希硫酸と反応して硫酸鉛となる反応の後段の反応物質である希硫酸の量を少なくすると同時に、前段の反応が十分に進行する前に、大気と蓄電池内部とを遮断するために負極板の自己放電が十分に進まない状態で保存されることとなり、自己放電量の少ない即用式鉛蓄電池を提供することができる。

【0026】第4の発明は、いわゆる電槽化成式の即用式鉛蓄電池の使用時において、密閉栓を取り外した後、24時間以内に電解液を注入することとを特徴とする。これによれば、電解液で湿った状態で保存された鉛蓄電池の負極板が、大気中の酸素と反応して酸化鉛となり、その酸化鉛が電解液である希硫酸と反応して硫酸鉛となる反応の前段の反応が十分に進行する前に、電解液を注入するために負極板の自己放電が十分に進まない状態で使用されることとなり、自己放電量の少ない状態で即用式鉛蓄電池を使用することができる。

【0027】なお、即用式鉛蓄電池においては、密閉栓を取り外すことによって鉛蓄電池負極活物質の酸化反応が進むため、電解液の注入を目的とする以外で密閉栓を取り外すと、電解液を注入したときに所定の性能が得られなくなる。

【0028】

【実施例】本実施例で用いた鉛蓄電池は、公称容量280Ah/5hR-2Vのクラッド式正極板4枚とペースト式負極板5枚とを、セパレータを介して積層したものである。

【0029】未化成の正負極板を用いて上記鉛蓄電池を組み立てた後、20℃における電解液比重が1.260である電解液を4.5L(5.7kg)～5.0L

(6.3kg)注液し、充電電流56Aで53時間充電して電槽化成した。電槽化成中は電解液の飛散を防止するために、通常使用される鉛蓄電池用液口栓を鉛蓄電池に取り付ける一方、電槽化成中の蓄電池温度の上昇を防止するために、流水中に鉛蓄電池を浸しながら充電した。この充電電気量は正極活物質の理論容量の350%に相当する。

【0030】電槽化成終了後の20℃における電解液比

重は 1.280 であり、電解液量は 3.5 L (4.5 kg) ~ 3.9 L (5.0 kg) であった。

【0031】(実施例 1) 電槽化成完了後、鉛蓄電池の注液口を下向きにして、自然落下によって鉛蓄電池内の電解液を抜き取った。ここで、鉛蓄電池の注液口を下向きにしておく時間を変化させることによって、電解液の抜き取り量を変化させた。

【0032】電解液の抜き取り完了後、1 分以内に図 1 に示した制御弁付き液口栓を取り付けて、鉛蓄電池を密閉状態にした。この状態で 40℃ に調温された保管庫に 6 ヶ月間保管した。6 ヶ月の保管完了後、制御弁付き液口栓を取り外し、20℃ における比重が 1.280 の電解液を注入した。この注入量は保管前の電解液量に応じて、総電解液量が同じになるようにした。こうして製造した鉛蓄電池を、電解液注入後 24 時間放置した後に、放電電流 5.6 A で放電し、鉛蓄電池の放電電圧が 1.7 V になるまでの時間を測定して、鉛蓄電池の放電容量を求めた。

【0033】この放電容量を定格容量である 280 Ah と比較した。その結果を図 2 に示す。図 2 の縦軸は定格容量に対する自己放電量であり、横軸は鉛蓄電池内に残しておいた電解液量を、電槽化成完了後の電解液量の質量比で示したものである。自己放電量が少ないほど放電容量が多く、電解液量比が大きいほどより多くの電解液を残しておいたことを示す。

【0034】図 2 から明らかなように、抜き取った電解液の量が、電槽化成終了後の電解液量に対して 10 質量 % 以上の場合、自己放電量は 50 % 以上であったのに対し、残しておいた電解液の量を、電槽化成終了後の電解液量に対して 5 質量 % 未満にすると自己放電量は 40 % を下回った。

【0035】なお、上記実施例の他、ペースト式正極板を用いた鉛蓄電池、放電容量の異なる鉛蓄電池を用いて試験をしても同様の結果が得られた。また、放置期間や放置中の温度を変更しても同様の結果が得られた。

【0036】(実施例 2) 電槽化成完了後、鉛蓄電池の注液口を下向きにして、1 分放置し、自然落下によって鉛蓄電池内の電解液を抜き取った。この方法によって電解液の 96 ~ 98 % を抜き取ることができた。電解液の抜き取り完了後、抜き取り直後、抜き取り 6 時間後、抜き取り 24 時間後、抜き取り 48 時間後、抜き取り 72 時間後に、20℃ における比重が 1.280 の電解液を注入した。この注入量は保管前の電解液量に応じて、総電解液量が同じになるようにした。こうして製造した鉛蓄電池を、電解液注入後 24 時間放置した後に、放電電流 5.6 A で放電し、鉛蓄電池の放電電圧が 1.7 V になるまでの時間を測定して、鉛蓄電池の放電容量を求めた。

【0037】図 3 に試験結果を示す。図 3 の縦軸は定格容量を 100 としたときの、試験電池の放電容量比であ

り、横軸は電解液を抜き取った後、制御弁付き液口栓を取り付けるまでの時間である。

【0038】図 3 から明らかなように、制御弁付き液口栓を取り付けるまでの時間が 24 時間以内の場合は、試験電池の放電容量が定格容量を上回っていた。

【0039】なお、上記実施例の他、ペースト式正極板を用いた鉛蓄電池、放電容量の異なる鉛蓄電池を用いて試験をしても同様の結果が得られた。また、放置期間や放置中の温度を変更しても同様の結果が得られた。

【0040】(実施例 3) 実施例 2 と同様に、電槽化成完了後、鉛蓄電池の注液口を下向きにして、1 分放置し、自然落下によって鉛蓄電池内の電解液を抜き取った。この方法によって電解液の 96 ~ 98 % を抜き取ることができた。電解液の抜き取り完了後、抜き取り 1 時間以内に図 1 に示した制御弁付き液口栓を取り付けて鉛蓄電池を密閉状態にした。この状態で 30℃ に調温された保管庫に 6 ヶ月保管した。6 ヶ月の保管完了後、制御弁付き液口栓を取り外し、20℃ における比重が 1.280 の電解液を注入した。電解液の注入のタイミングは、制御弁付き液口栓の取り外し直後、取り外し 12 時間後、2 時間後、36 時間後、48 時間後、72 時間後とした。この注入量は保管前の電解液量に応じて、総電解液量が同じになるようにした。こうして製造した鉛蓄電池を、電解液注入後 1 時間放置した後に、通常この種の鉛蓄電池の充電に使用されている準定電圧方式の充電器を用いて、自動充電で補充電し、補充電完了後、1 時間放置した後に、放電電流 5.6 A で放電し、鉛蓄電池の放電電圧が 1.7 V になるまでの時間を測定して、鉛蓄電池の放電容量を求めた。

【0041】図 4 に試験結果を示す。図 4 の縦軸は定格容量を 100 としたときの、試験電池の放電容量比であり、横軸は制御弁付き液口栓を取り外してから電解液を注入するまでの時間である。

【0042】図 4 から明らかなように、制御弁付き液口栓を取り外してから電解液を注液するまでの時間が 24 時間以内の場合は、試験電池の放電容量はほぼ定格容量と同等であった。ここで、24 時間以内というのは、電解液を注入すべき鉛蓄電池の個数が複数であっても、実質的に作業が可能な時間であり、非常に実用的である。また、補充電には通常この種の鉛蓄電池の充電に広く使われている準定電圧方式の充電器を用いて充電器に設けられている自動充電ボタンを押すことでほぼ定格容量まで回復させることが可能であることから、充電作業で特殊な充電器や特別な知識を必要としないため汎用性にも大変優れている。

【0043】なお、上記実施例の他、ペースト式正極板を用いた鉛蓄電池、放電容量の異なる鉛蓄電池を用いて試験をしても同様の結果が得られた。また、放置期間や放置中の温度を変更しても同様の結果が得られた。

【0044】

【発明の効果】本発明により、特別に工数を増やすことなく、自己放電の少ないいわゆる電槽化形式の即用式鉛蓄電池を提供することができるようになる。

【0045】

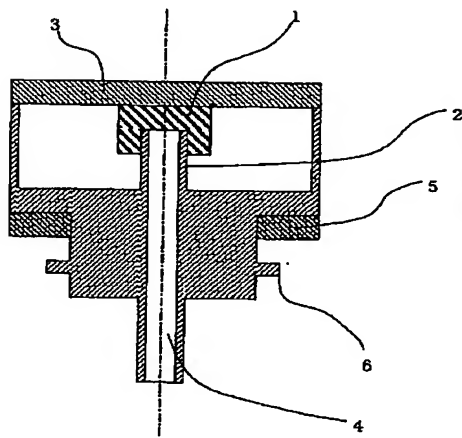
【図面の簡単な説明】

【図1】 制御弁付き液口栓

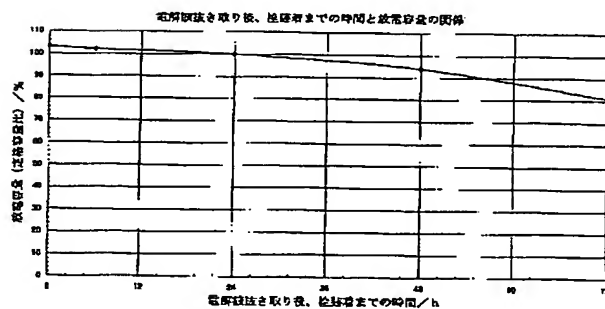
【図2】 残存電解液量と保存後鉛蓄電池の放電容量の関係を示す図

【図3】 電解液抜き取り後、制御弁付き液口栓をつけ

【図1】



【図3】



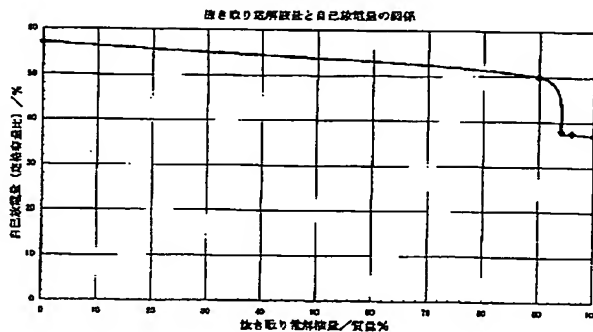
るまでの時間と放電容量の関係を示す図

【図4】 制御弁付き液口栓を取り外してから電解液を注入するまでの時間と放電容量の関係を示す図

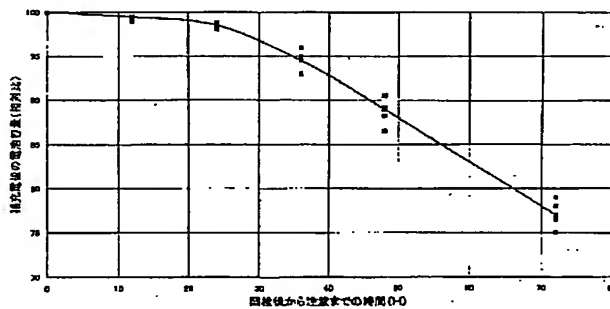
【符号の説明】

- 1 ゴム弁
- 2 弁座
- 3 押さえ板
- 4 通気孔
- 5 パッキン

【図2】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 秀基

京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町

1番地 日本電池株式会社内

Fターム(参考) 5H028 AA03 AA06 BB02 BB03 BB10

EE05 FF02 FF05 HH00 HH01